

[Previous Doc](#)    [Next Doc](#)    [Go to Doc#](#)  
[First Hit](#)

[Generate Collection](#)

L2: Entry 20 of 35

File: EPAB

Sep 5, 1990

PUB-NO: EP000385176A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 385176 A1

TITLE: Arrangement of the balancing weight for a propeller shaft with universal joints.

PUBN-DATE: September 5, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SCHULTZE, HANS-JUERGEN	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
GKN CARDANTEC	DE

APPL-NO: EP90102755

APPL-DATE: February 13, 1990

PRIORITY-DATA: DE03906116A (February 28, 1989)

INT-CL (IPC): F16F 15/32

EUR-CL (EPC): F16C003/02; F16F015/34

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O> The invention relates to a balancing weight arrangement on a rotating shaft, especially a shaft with a universal joint, in which a separate attachment ring 11 is provided which is connected via a common welding seam 15 to the connecting tube 9 with the connecting pin 16 of a fork-type joint 4. By means of this arrangement, crack formations are avoided, which normally occur in conjunction with balancing plates fitted by spot welding on a shaft or on a tube

which carries a torque load. 

[Previous Doc](#)    [Next Doc](#)    [Go to Doc#](#)

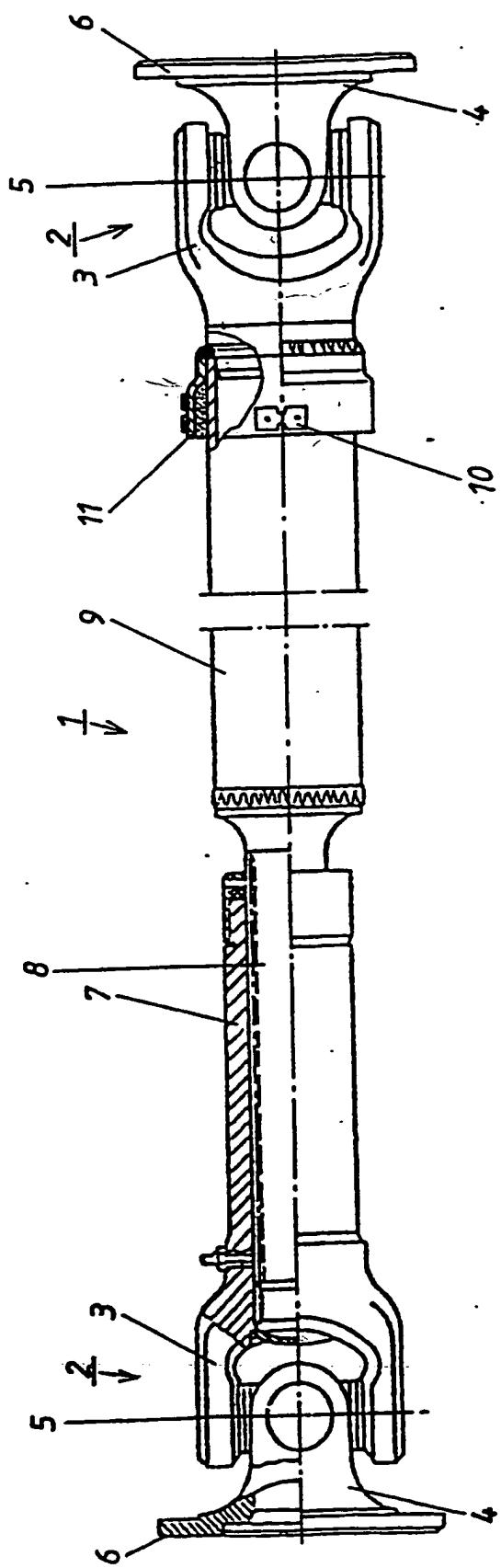
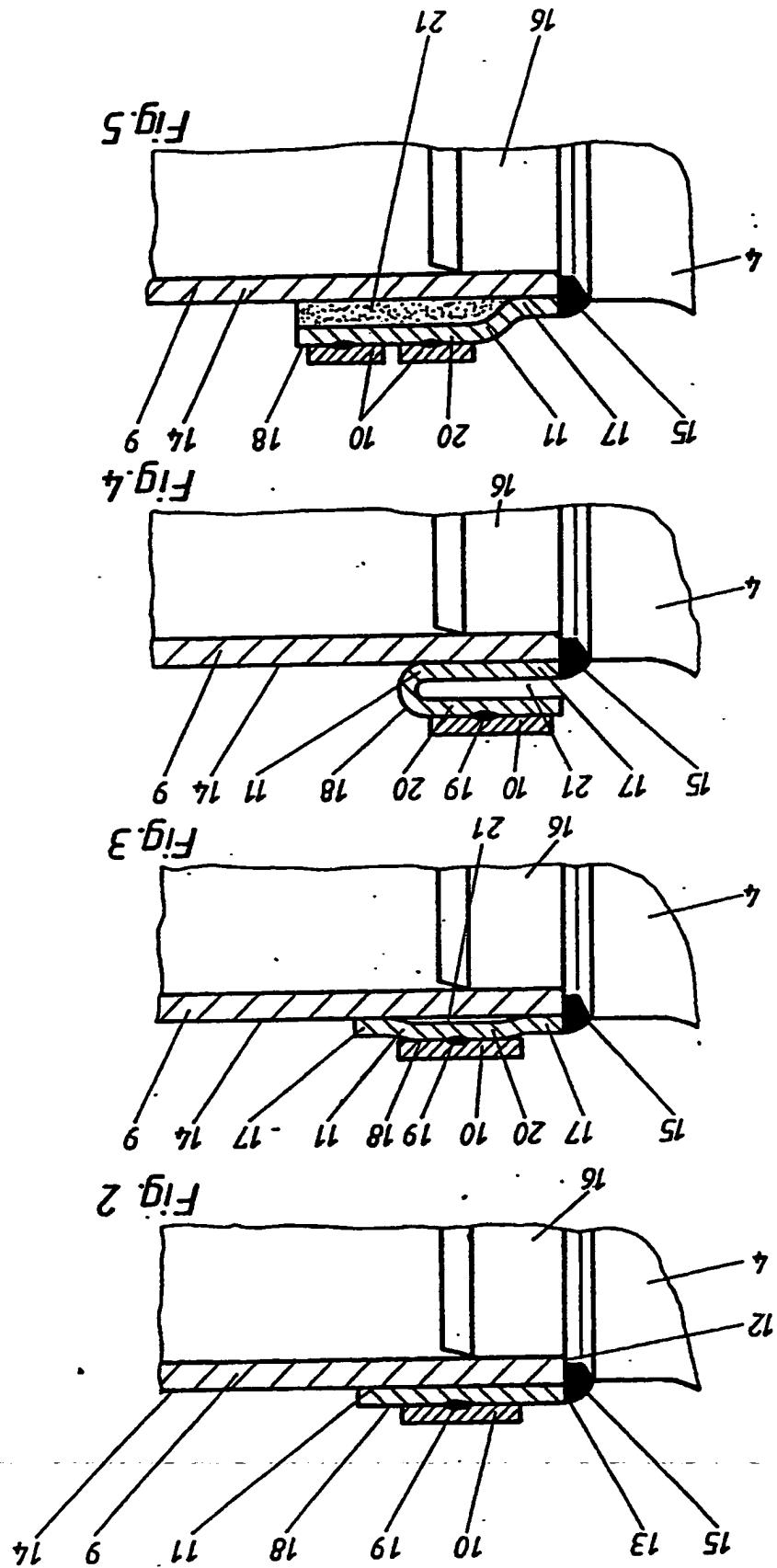


Fig. 1



EINSCHLAGIGE DOKUMENTE																
EP 90102755.7																
klassefikation der Dokumente mit Angabe, sowie erordneten Nummerierung des Dokumentes	Bericht Anschrift	KLASSIFIKATION DER ANMERKUNG (Art C7)	Kategorie													
DE - A1 - 3 035 437 (GBR. HOFMANN GMBH & CO KG MASCHINENFABRIK)	1 P 16 P 15/32	----- ----- * Gesamt * ----- ----- GB - A - 2 147 388 (DNA CORPORATION) * Pg. 1,2 *	A P 16 P 15/00													
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">RECHERCHEERTE</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SACHGEBELTE (Art C9)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Der vorliegende Rechbericht wurde für die Parteinsprache erstellt</td> </tr> <tr> <td>PIRKER</td> <td>WIEZ</td> </tr> <tr> <td>Prüfer</td> <td>Adressat/Gutachter des Rechberichts</td> </tr> <tr> <td colspan="2">KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTEN</td> </tr> <tr> <td>X : von Besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von Besonderer Bedeutung allein betrachtet, das jedoch erst am oder nach dem Ausmitedaum von weiteren Dokumenten Z : der Erfindung ungehört, wenn diese Theorie oder Grundsatze stimmen oder gleichem A : technologischer Herkunft gesetzten Katalogosa B : in der Anwendung ausgewähltes Dokument C : aus einem Grundanfangsgelehrtes Dokument D : Mitheld der gleichen Patentfamilie, überem- P : Zwischenfaller T : der Erfindung ungehört, wenn diese Theorie oder Grundsatze stimmen oder gleichem         </td> </tr> </table>				RECHERCHEERTE		SACHGEBELTE (Art C9)		Der vorliegende Rechbericht wurde für die Parteinsprache erstellt		PIRKER	WIEZ	Prüfer	Adressat/Gutachter des Rechberichts	KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTEN		X : von Besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von Besonderer Bedeutung allein betrachtet, das jedoch erst am oder nach dem Ausmitedaum von weiteren Dokumenten Z : der Erfindung ungehört, wenn diese Theorie oder Grundsatze stimmen oder gleichem A : technologischer Herkunft gesetzten Katalogosa B : in der Anwendung ausgewähltes Dokument C : aus einem Grundanfangsgelehrtes Dokument D : Mitheld der gleichen Patentfamilie, überem- P : Zwischenfaller T : der Erfindung ungehört, wenn diese Theorie oder Grundsatze stimmen oder gleichem
RECHERCHEERTE																
SACHGEBELTE (Art C9)																
Der vorliegende Rechbericht wurde für die Parteinsprache erstellt																
PIRKER	WIEZ															
Prüfer	Adressat/Gutachter des Rechberichts															
KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTEN																
X : von Besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von Besonderer Bedeutung allein betrachtet, das jedoch erst am oder nach dem Ausmitedaum von weiteren Dokumenten Z : der Erfindung ungehört, wenn diese Theorie oder Grundsatze stimmen oder gleichem A : technologischer Herkunft gesetzten Katalogosa B : in der Anwendung ausgewähltes Dokument C : aus einem Grundanfangsgelehrtes Dokument D : Mitheld der gleichen Patentfamilie, überem- P : Zwischenfaller T : der Erfindung ungehört, wenn diese Theorie oder Grundsatze stimmen oder gleichem																



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer: 0 385 176  
A1

②

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 90102755.7

⑮ Int. Cl. 5: F16F 15/32

⑭ Anmeldetag: 13.02.90

⑯ Priorität: 28.02.89 DE 3906116

⑰ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
05.09.90 Patentblatt 90/36

⑲ Benannte Vertragsstaaten:  
AT DE ES FR GB IT SE

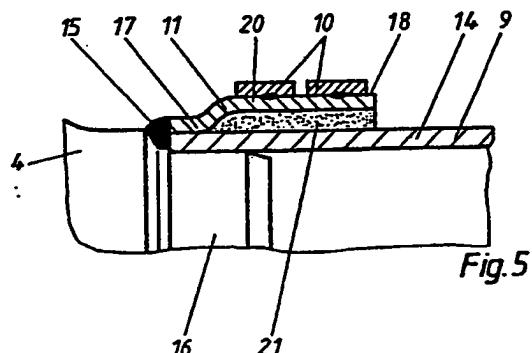
⑷ Anmelder: GKN CARDANTEC INTERNATIONAL  
GESELLSCHAFT FÜR ANTRIEBSTECHNIK  
MBH  
Westendhof 5  
D-4300 Essen 1 (DE)

⑵ Erfinder: Schultze, Hans-Jürgen  
Breukelmannhof 13  
D-4300 Essen 11 (DE)

⑶ Vertreter: Harwardt, Günther, Dipl.-Ing. et al  
HARWARDT NEUMANN PATENTANWÄLTE  
Scheerengasse 2 Postfach 1455  
D-5200 Siegburg 2 (DE)

### ④ Wuchtgewichtanordnung für Kreuzgelenkwellen.

⑤ Die Erfindung betrifft eine Wuchtgewichtanordnung an einer rotierenden Welle, insbesondere einer Kreuzgelenkwelle, bei der ein separater Befestigungsring 11 vorgesehen ist, der über eine gemeinsame Schweißnaht 15 mit dem Verbindungsrohr 9 mit dem Anschlußzapfen 16 einer Gelenkgabel 4 verbunden ist. Durch diese Anordnung werden Rißbildungen vermieden, welche üblicherweise im Zusammenhang mit Über Punktschweißung auf einer Welle oder einem durch Drehmoment belasteten Rohr angebrachten Wuchtblechen auftreten.



EP 0 385 176 A1

## Wuchtgewichtsanordnung für Kreuzgelenkwellen

Die Erfindung betrifft eine Wuchtgewichtsanordnung an einer rotierenden Welle, insbesondere einer Kreuzgelenkrolle, welche ein an einem Anschlußzapfen durch eine Schweißnaht befestigtes Verbindungsrohr aufweist und bei der das Wuchtgewicht einem separaten Befestigungsring zugeordnet ist.

Eine solche Anordnung ist beispielsweise aus der DE PS 23 48 629 bekannt. Der für die Befestigung der Wuchtgewichte gedachte Befestigungsring ist durch Verklemmung auf einer Sitzfläche der Gelenkgabel gehalten. Die Fixierung soll durch gegeneinander versetzte Lappen erfolgen. Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel ist eine separate Festlegung über eine Schweißnaht vorgesehen. Die Wuchtgewichte sind im Ring durch Verklemmen gehalten. Die Anbringung eines Befestigungsringes, in dem einzelne Wuchtgewichte durch Klemmung gehalten werden, hat den Nachteil, daß ein solcher Vorgang nur mit einem erhöhten Kostenaufwand automatisierbar ist. Dies trifft sowohl für das Anbringen des Befestigungsringes selbst, als auch für die Gewichte zu.

Bei rotierenden Wellen, insbesondere Gelenkwellen, ist es bekannt, als Auswuchtgewichte Blechstreifen vorzusehen und diese durch Punktschweißung in der Nähe der Gelenke, insbesondere an dem Verbindungsrohr, vorzusehen.

Die Befestigung der Auswuchtgewichte bedeutet in fast allen Fällen eine Verminderung der Festigkeit des betroffenen Bauteiles, insbesondere wenn mehrere Schweißpunkte vorgesehen sind. Die Schweißpunkte bilden bei einem durchgehenden Blechstreifen Anrißpunkte unter Belastung. Darüberhinaus besteht die Gefahr, daß sich unter Drehmoment die Wuchtgewichte lösen, da eine Verformung stattfindet. Das Bauteil, an dem die Wuchtblechstreifen befestigt sind, wird aufgrund der Drehmomentübertragung torquiert und erfährt eine Verformung, welche sich auch auf die Befestigungspunkte für den Blechstreifen überträgt und diese auf Scherung beansprucht.

Hier von ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Wuchtgewicht für Kreuzgelenkwellen vorzuschlagen, das keinen negativen Einfluß bei Befestigung auf der einem Drehmoment unterliegenden rotierenden Welle hinsichtlich der Dauerfestigkeit der Welle selbst und hinsichtlich der Befestigung der Wuchtgewichte ausübt. Insbesondere soll die Dauerfestigkeit erhöht werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der konzentrisch zum Verbindungsrohr angeordnete Befestigungsring eine Stirnfläche aufweist, die in einer Ebene mit der Stirnfläche des Verbindungsrohrs angeordnet ist, daß der Befesti-

gungsring zumindest in dem an die Stirnfläche angrenzenden Bereich auf der Außenfläche des Verbindungsrohrs geführt ist, daß das Verbindungsrohr und der Befestigungsring durch eine einzige gemeinsame Schweißnaht mit dem Anschlußzapfen verbunden sind, und daß das/die als Blechstreifen ausgebildeten Wuchtbleche mit der Außenfläche des Befestigungsringes verbunden sind.

10 Durch die Zuordnung der Wuchtbleche zu einem separaten Befestigungsring sind die an der Drehmomentübertragung beteiligten Bauteile nicht mehr von den aus der Anbringung von Wuchtblechen, beispielsweise durch Punktschweißung, resultierenden Nachteilen der Bildung von SpannungsrisSEN betroffen.

15 Darüberhinaus ist eine einfache und automatisierte Herstellung möglich, da der Befestigungsring zusammen mit dem Verbindungsrohr in einem Arbeitsgang mit dem Anschlußzapfen durch Schweißen verbunden werden kann. Darüberhinaus ergibt sich durch eine solche Anordnung auch insgesamt eine Verbesserung der Schweißnahtqualität für die Verbindung zwischen Verbindungsrohr und Anschlußzapfen, weil durch die Nahtüberhöhung im Übergangsbereich Zapfen/Rohr die äußere Randkerbe entfällt. Somit ist bei dynamisch hoch beanspruchten Bauteilen durch Reduzierung der Kerbschärfe mit höheren Lastspielzahlen zu rechnen.

20 25 30 Zur weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, daß das/die Wuchtbleche durch Punkt- oder Buckelschweißung mit dem Befestigungsring verbunden sind. Bevorzugt ist zur Verbindung nur ein einzelner Schweißpunkt oder ein einzelner Schweißbuckel je Wuchtblech vorgesehen.

35 40 45 Zur Vermeidung von Unterrostung ist vorgesehen, daß der Befestigungsring anschließend an den auf dem Verbindungsrohr geführten Führungsabschnitt einen zur Außenfläche des Verbindungsrohrs konzentrisch beabstandeten Führungsabschnitt für die Wuchtbleche aufweist. Dies hat auch noch den Vorteil, daß bei der Befestigung beispielsweise von Wuchtblechen durch Schweißen keine Wärme in den Bereich unterhalb der Schweißbefestigung in das Verbindungsrohr überfließen und zu einer Festigkeitsverminderung führen kann.

50 Für den Fall, daß eine nur geringe axiale Bau- länge zur Verfügung steht, wird nach der Erfindung vorgeschlagen, daß der Befestigungsring einen konzentrisch zum Führungsabschnitt zu seiner Standfläche zurückgestülpt verlaufenden Führungsabschnitt aufweist.

Es ist auch denkbar, daß zur Reduzierung der Materialstärke des Befestigungsringes axial an-

schließend an dessen Befestigungsabschnitt ein weiterer, an der Außenfläche des Verbindungsrohrs anliegender Führungsabschnitt vorgesehen ist.

Zur Vermeidung von Geräuschen oder Unterrostung kann in weiterer Ausgestaltung vorgesehen sein, daß der Freiraum zur Außenfläche des Verbindungsrohrs mit einem Kunstharschaum ausgefüllt ist.

Dies trifft auch für den Freiraum zwischen dem Führungsabschnitt und dem Befestigungsabschnitt des Befestigungsringes zu.

Die erfindungsgemäße Lehre ist auf Rotoren allgemein anwendbar, welche einer Drehmomentbelastung unterworfen sind.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung schematisch dargestellt.

Es zeigt

Figur 1 eine Kreuzgelenkwelle, teilweise geschnitten und

Figur 2 - 5 verschiedene Ausführungsformen der Ausgestaltung des Befestigungsringes als Einheit im vergrößerten Maßstab.

In den Figuren 1 und 2 ist eine Kreuzgelenkwelle 1 dargestellt, welche mit Wuchtbüchsen 10 nach der Erfindung versehen ist. Die Kreuzgelenkwelle 1 besteht aus zwei Kreuzgelenken 2, welche durch eine Verbindungswelle miteinander drehfest, aber eine Relativverstellung zulassend verbunden sind. Die Kreuzgelenke 2 bestehen aus einer inneren Gelenkgabel 3 und einer äußeren Gelenkgabel 4. Die beiden Gelenkgabeln 3,4 sind über ein Gelenkkreuz 5 miteinander scharnierbar in zwei Ebenen verbunden. Die äußere Gelenkgabel 4 besitzt einen Flansch 6, der zum Anschluß an ein treibendes oder getriebenes Maschinenteil oder Fahrzeugteil dient. Die beiden inneren Gelenkgabeln 3 sind mit Bauteilen, die zur Verbindungswelle gehören, verbunden. So ist eine der inneren Gelenkgabeln 3 Bestandteil eines Verschiebaußenteils 7, welches in seiner Bohrung ein Keilprofil aufweist, in welchem ein Verschiebeinnenteil 8, das eine dazu passende Keilverzahnung auf seiner Außenfläche aufweist, drehfest aber axial verschiebbar aufgenommen ist. Unter Zwischenschaltung eines Verbindungsrohrs 9 ist das Verschiebeinnenteil 8 mit der anderen Innengabel 3 verbunden. Das Verbindungsrohr 9 dient in der Regel zur Anpassung der Länge der Kreuzgelenkwelle 1 an den jeweiligen Anwendungsfällen. Die Kreuzgelenkwelle 1 wird nach der Montage gewichtet, um die erforderliche Rundlaufqualität, die für den jeweiligen Anwendungsfällen gefordert ist, zu erreichen. Hierzu dienen Gewichte in Form von Wuchtbüchsen 10, von denen vorzugsweise eines oder mehrere dem Verbindungsrohr 9 oder dem Verschiebaußenteil 7 zugeordnet werden.

Wie aus den Figuren 2 bis 5 ersichtlich, besitzt

5 die Gelenkgabel 4 einen Anschlußzapfen 16, mit welchem das Verbindungsrohr 9 durch Schweißung zu verbinden ist. Konzentrisch zum Verbindungsrohr 9 ist auf dessen Außenfläche 14 der Befestigungsring 11 anliegend angeordnet. Die Stirnflächen 12 des Verbindungsrohrs 9 und die Stirnfläche 13 des Befestigungsringes 11 liegen in einer Ebene. Beide sind in allen Ausführungsbeispielen der Figuren 2 bis 5 über eine einzige, gemeinsame Schweißnaht 15 mit dem Anschlußzapfen 16 der Gelenkgabel 4 verbunden.

10 Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 2 ist der Befestigungsring 11 als Rohrabschnitt ausgebildet, der mit seiner Bohrung insgesamt flächig auf der Außenfläche 14 des Verbindungsrohrs 9 aufliegt. Das Wuchtbüchse 10 ist über einen Schweißpunkt 19 auf der Außenfläche 18 des Befestigungsringes 11 befestigt.

15 Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 3 weist der Befestigungsring 11 einen ersten Führungsabschnitt 17 auf, welcher der Stirnfläche 13 benachbart ist. Der hieran anschließende Befestigungsabschnitt 20 des Befestigungsringes 11 entfernt sich von der Außenfläche 14 des Verbindungsrohrs 9. Anschließend an den Befestigungsabschnitt 20 ist ein weiterer Führungsabschnitt 17 vorgesehen, welcher wiederum zur Führung auf der Außenfläche 14 des Verbindungsrohrs 9 dient. Zwischen den beiden Führungsabschnitten 17 ist auf der Außenfläche 18 des Befestigungsabschnittes 20 das Wuchtbüchse 10 durch einen Schweißpunkt 19 angebracht.

20 Durch die Entfernung des Befestigungsabschnittes 20 von der Außenfläche 14 des Verbindungsrohrs 9 wird bei der Durchführung der Punktschweißung vermieden, daß Wärme in das Verbindungsrohr 9 fließen und zu einer örtlichen Herabsetzung der Festigkeit führen kann. Es ist denkbar, den Freiraum 21, der zwischen der Außenfläche 14 und der Innenfläche des Befestigungsabschnittes 20 gebildet wird, durch einen Schaum, z.B. einen Kunstharschaum, auszufüllen, um die Bildung von Unterrostung zu vermeiden.

25 In Figur 4 ist eine Ausführungsform dargestellt, bei der anschließend an den Führungsabschnitt 17 der Befestigungsabschnitt 20 durch eine Zurückstülpung dieses Abschnittes in Richtung auf die Stirnfläche 13 zu gebildet wird. Die Außenfläche 18 dient zur Befestigung der Wuchtgewichte 10 beispielsweise durch einen Schweißpunkt 19. Der Freiraum, der sich zwischen den beiden Abschnitten, nämlich dem Führungsabschnitt 17 und dem konzentrisch dazu angeordneten Befestigungsabschnitt 20 ergibt, ist mit 21 gezeichnet und kann beispielsweise durch einen Kunstharschaum ausgefüllt werden.

30 In Figur 5 ist eine Ausführungsform dargestellt, bei der der Befestigungsring 11 zunächst einen auf der Außenfläche 14 des Verbindungsrohrs 9 anlie-

genden Führusbereich 17 in der Nähe bzw. Nachbarschaft zur Schweißnaht 15 aufweist. Axial hier von ausgehend ist ein erweiterter Bereich vorgesehen, der den Befestigungsabschnitt 20 darstellt und einen Spalt in Form des Freiraumes 21 bis zur Außenfläche 14 des Verbindungsrohres 9 freiläßt. Wie aus der Figur 5 ersichtlich, ist die axiale Länge des Befestigungsringes 11 so bemessen, daß beispielsweise zwei Reihen von Wuchtblechen 10 nebeneinander angeordnet werden können. Es ist ebenfalls erkennbar, daß der Freiraum 21 durch einen Kunstharzschaum ausgefüllt ist, um die Rostbildung zu verhindern.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Kreuzgelenkrolle
- 2 Gelenk
- 3 Gelenkgabel
- 4 Gelenkgabel
- 5 Gelenkkreuz
- 6 Flansch
- 7 Verschiebeaußenteil
- 8 Verschiebeinnenteil
- 9 Verbindungsrohr
- 10 Wuchtblech
- 11 Befestigungsring
- 12 Stirnfläche des Verbindungsrohres
- 13 Stirnfläche des Befestigungsringes
- 14 Außenfläche des Verbindungsrohres
- 15 Schweißnaht
- 16 Anschlußzapfen der Gelenkgabel
- 17 Führungsabschnitt
- 18 Außenfläche des Befestigungsringes
- 19 Schweißpunkt
- 20 Befestigungsabschnitt
- 21 Freiraum

#### Ansprüche

1. Wuchtgewichtanordnung an einer rotierenden Welle, insbesondere einer Kreuzgelenkrolle, welche ein an einem Anschlußzapfen durch eine Schweißnaht befestigtes Verbindungsrohr aufweist und bei der das Wuchtgewicht einem separaten Befestigungsring zugeordnet ist,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der konzentrisch zum Verbindungsrohr (9) angeordnete Befestigungsring (11) eine Stirnfläche (13) aufweist, die in einer Ebene mit der Stirnfläche (12) des Verbindungsrohres (9) angeordnet ist, daß der Befestigungsring (11) zumindest in dem an die Stirnfläche (13) angrenzenden Bereich auf der Außenfläche (14) des Verbindungsrohres (9) geführt ist, daß das Verbindungsrohr (9) und der Befestigungsring (11) durch eine einzige gemeinsame

Schweißnaht (15) mit dem Anschlußzapfen (16) verbunden sind, und daß das/die als Blechstreifen ausgebildeten Wuchtbleche (10) mit der Außenfläche (18) des Befestigungsringes (11) verbunden sind.

- 5 2. Wuchtgewichtanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß das/die Wuchtbleche (10) durch Punkt- oder Buckelschweißung (19) mit dem Befestigungsring (11) verbunden sind.
- 10 3. Wuchtgewichtanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,  
daß zur Verbindung ein Schweißpunkt (19) oder Schweißbuckel je Wuchtblech (10) vorgesehen ist.
- 15 4. Wuchtgewichtanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Befestigungsring (11) anschließend an den auf dem Verbindungsrohr (9) geführten Führungsabschnitt (17) einen zur Außenfläche (14) des Verbindungsrohres (9) konzentrisch beabstandeten Befestigungsabschnitt (20) für die Wuchtbleche (10) aufweist.
- 20 5. Wuchtgewichtanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Befestigungsring (11) einen konzentrisch zum Führungsabschnitt (17) zu seiner Stirnfläche (13) zurückgestülpt verlaufenden Befestigungsabschnitt (20) aufweist.
- 25 6. Wuchtgewichtanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,  
daß axial anschließend an den Befestigungsabschnitt (20) ein weiterer an der Außenfläche (14) des Verbindungsrohres (9) anliegender Führungsabschnitt (17) vorgesehen ist.
- 30 7. Wuchtgewichtanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Freiraum (21) zur Außenfläche (14) des Verbindungsrohres (9) mit einem Kunstharzschaum ausgefüllt ist.
- 35 8. Wuchtgewichtanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Freiraum (21) zwischen dem Führungsabschnitt (17) und dem Befestigungsabschnitt (20) des Befestigungsringes (11) mit einem Kunstharzschaum ausgefüllt ist.
- 40
- 45
- 50
- 55

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**